Journal of Science and Technology: Alpha
Vol. 2 No. 2, April 2026, pp. 78-87
E-ISSN 3089-4298

Analisis Klaster Populasi Ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015–2024 Menggunakan Algoritma K-Means sebagai Pendukung Sistem Pengambilan Keputusan Berbasis Data

Onis Alamsyah[1,a,*], Ardha Haulani[2,a]

[a]*Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia*

[1]onisalamsyah@gmail.com*
*Corresponding author

ARTICLE INFO

Article history
Received April 16, 2026
Revised April 17, 2026
Accepted April 17, 2026
Published April 30, 2026

Keywords
K-Means Clustering
Data Mining
Livestock Population
Decision Support System
Regional Clustering
West Nusa Tenggara

License by CC-BY-SA
Copyright © 2026, The Author(s).

ABSTRACT

The livestock sector is one of the strategic contributors to regional economic development in West Nusa Tenggara (NTB), Indonesia. However, the unequal distribution of livestock populations across districts and municipalities presents significant challenges for formulating equitable and data-driven livestock development policies. Therefore, an objective grouping of regions based on livestock population characteristics is required to support effective decision-making. This study aims to analyze the clustering of livestock populations in West Nusa Tenggara Province using the *K-Means clustering* algorithm as a *data mining* approach to support *data-driven decision-making*. The study utilizes secondary data on livestock populations consisting of large livestock, small livestock, and poultry collected from all districts and municipalities in West Nusa Tenggara during the **2015–2024** period. Prior to the clustering process, the dataset was preprocessed through *data cleaning*, normalization, and *attribute selection* to improve clustering performance. The *K-Means* algorithm was then implemented by iteratively calculating *Euclidean distance* until the cluster centroids converged. The experimental results successfully classified the livestock population into three clusters representing *low*, *medium*, and *high* population categories. The clustering results reveal considerable disparities in livestock population distribution among regions, indicating different development priorities and resource allocation needs. Furthermore, the proposed clustering model provides valuable information for supporting regional livestock planning, livestock assistance distribution, infrastructure development, and strategic policy formulation. From an Informatics perspective, this study demonstrates the applicability of *K-Means clustering* as an effective *data mining* technique for regional classification and highlights its potential integration into *Decision Support Systems (DSS)* to facilitate *evidence-based policy making* in the livestock sector.

How to cite: Alamsyah, O., & Haulani, A. (2026). Analisis Klaster Populasi Ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2015–2024 Menggunakan Algoritma K-Means sebagai Pendukung Sistem Pengambilan Keputusan Berbasis Data. *Journal of Science and Technology: Alpha, 2*(2), 78-87. doi: https://doi.org/10.70716/alpha.v2i2.489

PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan sektor peternakan di Indonesia. Komoditas ternak seperti sapi potong, kerbau, kambing, domba, ayam buras, ayam ras, dan itik menjadi bagian penting dalam mendukung ketahanan pangan, peningkatan pendapatan masyarakat, serta pertumbuhan ekonomi daerah. Berdasarkan publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Nusa Tenggara Barat, populasi ternak menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan selama periode 2015–2024, namun penyebarannya masih belum merata di setiap kabupaten dan kota. Perbedaan karakteristik wilayah, daya dukung lahan, ketersediaan pakan, serta kebijakan pembangunan menyebabkan konsentrasi populasi ternak berbeda antarwilayah *(BPS Provinsi NTB, 2025)*.

Ketimpangan distribusi populasi ternak menjadi salah satu tantangan dalam penyusunan kebijakan pembangunan peternakan. Beberapa wilayah memiliki populasi ternak yang sangat tinggi sehingga memerlukan dukungan infrastruktur, pengelolaan pakan, dan pengendalian lingkungan yang lebih intensif, sedangkan wilayah lain masih memiliki populasi yang relatif rendah meskipun memiliki potensi sumber daya

yang memadai. Kondisi tersebut menyebabkan alokasi bantuan pemerintah, pembangunan fasilitas peternakan, serta program pengembangan ternak belum sepenuhnya dilakukan secara optimal *(Trisman et al., 2022)*.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa proses pengambilan keputusan di sektor peternakan memerlukan pendekatan berbasis data (*data-driven decision making*). Selama ini, pemetaan wilayah peternakan masih banyak dilakukan secara deskriptif sehingga belum mampu menggambarkan karakteristik kesamaan antarwilayah secara objektif. Akibatnya, proses perencanaan pembangunan, distribusi bantuan ternak, maupun penyusunan prioritas pengembangan wilayah sering kali belum didukung oleh hasil analisis kuantitatif yang komprehensif *(Jesajas et al., 2023; Primawati et al., 2021)*.

Dalam bidang Informatika, permasalahan tersebut dapat diselesaikan melalui penerapan teknik *Data Mining*. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah algoritma *K-Means Clustering*, yaitu algoritma *unsupervised learning* yang bertujuan mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan karakteristiknya. Algoritma ini memiliki keunggulan berupa proses komputasi yang relatif sederhana, efisien, serta mampu menangani data berukuran besar sehingga banyak diterapkan pada berbagai bidang, seperti kesehatan, pendidikan, pertanian, peternakan, hingga sistem pendukung keputusan *(Hochreiter & Schmidhuber, 1997; Goodfellow et al., 2016)*.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa algoritma *K-Means* mampu menghasilkan pengelompokan wilayah maupun objek penelitian secara efektif. Efendi (2025) menerapkan *K-Means* untuk mengelompokkan potensi pakan ternak ruminansia berdasarkan limbah tanaman pangan. Harmoko (2024) memanfaatkan algoritma yang sama untuk menganalisis distribusi populasi kerbau dan kambing di Indonesia bagian timur. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pendekatan *clustering* mampu membantu proses identifikasi karakteristik wilayah sehingga dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kebijakan pembangunan yang lebih tepat sasaran *(Efendi, 2025; Harmoko, 2024)*.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian literatur yang dilakukan, penelitian mengenai penerapan algoritma *K-Means* untuk menganalisis klaster populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat menggunakan data historis periode 2015–2024 masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada analisis satu jenis ternak, wilayah tertentu, maupun faktor produksi peternakan, sehingga belum memberikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik distribusi populasi ternak pada seluruh kabupaten dan kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dengan demikian, masih terdapat *research gap* dalam penerapan teknik *Data Mining* untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data pada sektor peternakan daerah.

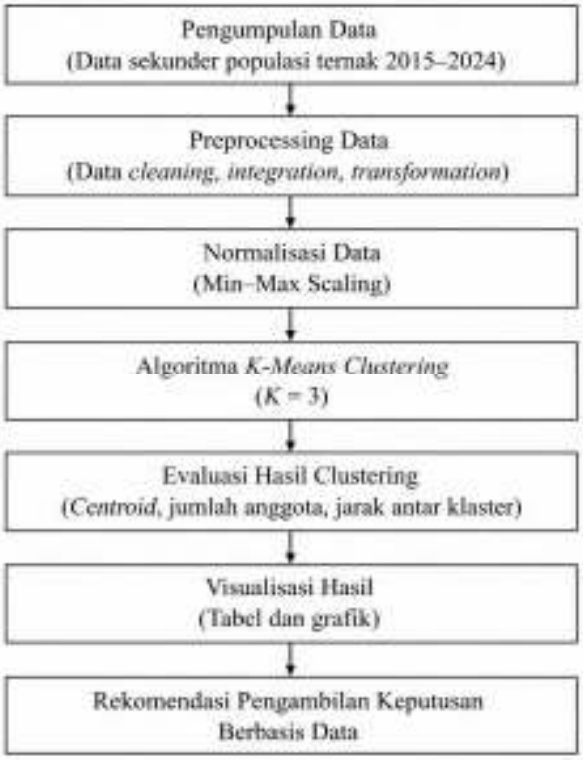
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis klaster populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat menggunakan algoritma *K-Means* sebagai pendekatan *Data Mining*. Data yang digunakan merupakan data populasi ternak tahun 2015–2024 yang meliputi ternak besar, ternak kecil, dan unggas pada seluruh kabupaten dan kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hasil penelitian diharapkan mampu menghasilkan pengelompokan wilayah berdasarkan karakteristik populasi ternak sehingga dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan pembangunan peternakan, penyaluran bantuan, pengembangan infrastruktur, serta implementasi *Decision Support System (DSS)* berbasis data guna mendukung pembangunan peternakan yang lebih efektif, merata, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *data mining* melalui penerapan algoritma *K-Means Clustering*. Pendekatan ini bertujuan untuk mengelompokkan wilayah kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat berdasarkan karakteristik populasi ternak sehingga diperoleh kelompok

wilayah yang memiliki tingkat kemiripan tertentu. Hasil pengelompokan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam mendukung sistem pengambilan keputusan berbasis data pada sektor peternakan. Alur penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Sumber dan Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder berupa populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat selama periode 2015–2024. Dataset diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Nusa Tenggara Barat dan instansi pemerintah terkait yang mempublikasikan statistik peternakan daerah. Variabel penelitian meliputi tujuh jenis ternak utama, yaitu sapi potong, kerbau, kambing, domba, ayam ras pedaging, ayam buras, serta unggas lainnya (itik dan burung puyuh). Seluruh data dikompilasi berdasarkan wilayah administrasi kabupaten dan kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat sehingga setiap objek penelitian merepresentasikan kondisi populasi ternak pada masing-masing wilayah selama periode pengamatan.

Preprocessing Data

Sebelum dilakukan proses *clustering*, data melalui beberapa tahapan *preprocessing* untuk meningkatkan kualitas data dan memastikan seluruh atribut dapat diproses secara optimal oleh algoritma *K-Means*.

Tahapan *preprocessing* meliputi:

1. *Data cleaning*, yaitu pemeriksaan terhadap *missing values*, data duplikat, serta inkonsistensi pencatatan.
2. *Data integration*, yaitu penggabungan data populasi ternak dari berbagai publikasi tahunan menjadi satu *dataset* terpadu.
3. *Data transformation*, yaitu penyesuaian struktur dan format data agar seluruh atribut memiliki format yang seragam.
4. *Data normalization* menggunakan metode *Min-Max Scaling* untuk menyamakan rentang nilai setiap atribut sehingga tidak terjadi dominasi variabel yang memiliki nilai lebih besar.

Persamaan *Min-Max Scaling* ditunjukkan sebagai berikut.

$$X' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

dengan:

- X'= nilai hasil normalisasi;
- X= nilai asli;
- X_{min}= nilai minimum;
- X_{max}= nilai maksimum.

Tahap *preprocessing* menghasilkan *dataset* yang siap digunakan dalam proses *clustering*.

Algoritma *K-Means Clustering*

Analisis dilakukan menggunakan algoritma *K-Means*, yaitu salah satu metode *unsupervised learning* yang bertujuan mengelompokkan objek berdasarkan tingkat kemiripan karakteristiknya.

Pada penelitian ini jumlah klaster ditentukan sebanyak tiga klaster (K = 3) yang merepresentasikan kategori:

- Klaster 1 : Populasi ternak rendah.
- Klaster 2 : Populasi ternak sedang.
- Klaster 3 : Populasi ternak tinggi.

Tahapan algoritma *K-Means* terdiri atas:

1. Menentukan jumlah klaster (*K*).
2. Menentukan pusat klaster (*centroid*) awal secara acak.
3. Menghitung jarak setiap objek terhadap seluruh *centroid* menggunakan metode *Euclidean Distance*.

Persamaan *Euclidean Distance* adalah:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (x_i - y_i)^2}$$

dengan:

- $d(x, y)$= jarak antara objek dengan pusat klaster;
- x_i= nilai atribut objek;
- y_i= nilai atribut *centroid*.

4. Mengelompokkan setiap objek ke dalam klaster dengan jarak terdekat.
5. Menghitung kembali nilai *centroid* berdasarkan rata-rata anggota pada masing-masing klaster.
6. Mengulangi proses hingga posisi *centroid* tidak mengalami perubahan (*converged*) atau telah mencapai iterasi maksimum.

Implementasi Analisis

Implementasi algoritma dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics. Perangkat lunak ini dipilih karena menyediakan fasilitas analisis *K-Means Clustering* yang mampu mengelompokkan data numerik secara efisien serta menghasilkan informasi statistik yang dibutuhkan dalam proses evaluasi.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil *clustering* untuk mengetahui karakteristik masing-masing klaster berdasarkan tingkat populasi ternak pada setiap kabupaten dan kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Evaluasi Hasil *Clustering*

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil pengelompokan yang dihasilkan algoritma *K-Means*. Evaluasi meliputi analisis terhadap jumlah anggota pada setiap klaster, nilai pusat klaster (*cluster centroid*), serta karakteristik masing-masing kelompok berdasarkan tingkat populasi ternak.

Hasil *clustering* kemudian divisualisasikan dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram sehingga mempermudah interpretasi distribusi populasi ternak pada setiap wilayah. Informasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi kebijakan berbasis data, seperti penentuan prioritas pengembangan wilayah peternakan, distribusi bantuan ternak, pembangunan sarana dan prasarana, serta perencanaan program pengembangan peternakan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Etika Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi resmi pemerintah sehingga tidak melibatkan responden maupun eksperimen terhadap manusia atau hewan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak memerlukan persetujuan etik (*ethical clearance*). Seluruh proses analisis dilakukan dengan menjunjung tinggi prinsip integritas ilmiah, transparansi, dan keterbukaan data sesuai dengan kaidah penelitian yang berlaku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Eksperimen

Statistik Deskriptif Populasi Ternak

STATISTIK DESKRIPTIF POPULASI TERNAK DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT TAHUN 2015–2024

Descriptive Statistics

Tahun	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
2015	13	9.094.046	9.763	9.103.809	19.414.069	1.493.389,92	806.208,31	2.903.219,84	2,239	0,616	4,027	1,191
2016	13	8.120.516	10.255	8.130.771	19.544.521	1.503.424,69	787.295,91	2.838.635,76	2,103	0,616	3,048	1,191
2017	13	9.785.196	11.072	9.796.268	21.965.337	1.689.641,31	906.557,94	3.268.641,14	2,164	0,616	3,425	1,191
2018	13	9.811.488	13.087	9.824.575	22.308.932	1.716.071,69	907.732,42	3.272.875,77	2,155	0,616	3,397	1,191
2019	13	15.102.626	4.716	15.107.542	28.319.917	2.178.455,15	1.239.953,83	4.470.753,15	2,553	0,616	6,239	1,191
2020	13	15.782.836	4.552	15.787.388	28.213.372	2.170.259,39	1.271.270,17	4.583.629,77	2,682	0,616	7,149	1,191
2021	13	34.119.256	5.014	34.124.270	50.117.497	3.851.192,08	2.619.823,65	9.445.908,49	3,205	0,616	10,654	1,191
2022	16	31.713.629	199	31.713.828	47.152.898	2.947.056,13	2.004.033,54	8.016.134,14	3,517	0,564	12,871	1,091
2023	16	39.045.354	27	39.045.381	52.922.054	3.307.628,38	2.438.513,97	9.754.055,86	3,725	0,564	14,266	1,091
2024	17	44.831.093	450	44.831.543	58.962.808	3.468.400,48	2.076.704,56	8.563.072,46	3,946	0,550	15,063	1,063
Total	17	44.831.093	199	44.831.543	348.853.405	2.758.295,31	667.762,56	2.752.895,93	3,210	0,153	10,245	0,305
Valid N (listwise)	13											

Keterangan:
- N : Jumlah observasi (kabupaten/kota/kelompok ternak) pada setiap tahun.
- Range : Selisih nilai maksimum dan minimum.
- Std. Deviation : Ukuran penyebaran data terhadap rata-rata.
- Skewness : Ukuran kemencengan distribusi data.
- Kurtosis : Ukuran keruncingan distribusi data.

Sumber Data:
Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat (diolah, 2025)

Gambar 1. Penyajian statistik deskriptif populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat periode 2015–2024.

Statistik deskriptif merupakan tahapan awal dalam analisis data yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik populasi ternak sebelum dilakukan proses pengelompokan menggunakan algoritma *K-Means*. Analisis ini meliputi ukuran pemusatan data, ukuran penyebaran data, serta bentuk distribusi data yang direpresentasikan melalui nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum, nilai maksimum, *range*, standar deviasi, *skewness*, dan *kurtosis*. Informasi tersebut penting untuk mengetahui apakah data memiliki tingkat variasi yang cukup tinggi sehingga layak dianalisis menggunakan metode *clustering*.

Berdasarkan hasil analisis, populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat selama periode 2015–2024 menunjukkan kecenderungan meningkat. Nilai rata-rata populasi mengalami kenaikan dari tahun ke tahun meskipun terdapat fluktuasi pada beberapa periode. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa sektor peternakan masih menjadi salah satu sektor unggulan yang berkembang di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pertumbuhan populasi ternak diduga dipengaruhi oleh peningkatan permintaan komoditas peternakan,

dukungan program pemerintah, peningkatan kualitas bibit, serta pengembangan kawasan peternakan di beberapa kabupaten.

Selain peningkatan nilai rata-rata, hasil analisis juga memperlihatkan bahwa nilai maksimum populasi ternak meningkat secara signifikan pada akhir periode pengamatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa beberapa wilayah mengalami perkembangan populasi ternak yang jauh lebih cepat dibandingkan wilayah lainnya. Sebaliknya, nilai minimum yang masih relatif rendah memperlihatkan bahwa masih terdapat kabupaten/kota dengan populasi ternak yang terbatas. Perbedaan tersebut mengindikasikan adanya ketimpangan distribusi populasi ternak antarwilayah.

Nilai *range* yang relatif besar pada setiap tahun menunjukkan bahwa selisih antara populasi ternak tertinggi dan terendah masih cukup tinggi. Hal tersebut menggambarkan adanya variasi yang besar dalam distribusi populasi ternak antar kabupaten dan kota. Semakin besar nilai *range*, semakin besar pula perbedaan karakteristik populasi antarwilayah. Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan pembangunan peternakan yang bersifat seragam kemungkinan kurang efektif diterapkan karena setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda.

Tingkat keragaman data juga tercermin dari nilai standar deviasi yang terus meningkat selama periode penelitian. Standar deviasi yang tinggi menunjukkan bahwa data tersebar cukup jauh dari nilai rata-rata sehingga distribusi populasi ternak bersifat heterogen. Heterogenitas ini menjadi salah satu indikator bahwa data memiliki karakteristik yang sesuai untuk dilakukan proses *clustering*, karena terdapat kelompok-kelompok wilayah dengan karakteristik populasi yang berbeda secara nyata.

Karakteristik distribusi data semakin diperkuat oleh nilai *skewness* yang bernilai positif pada seluruh periode pengamatan. Distribusi yang menceng ke kanan (*positively skewed*) menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki jumlah populasi ternak yang berada di bawah nilai rata-rata, sedangkan hanya sebagian kecil wilayah yang memiliki populasi sangat tinggi. Kondisi ini memperlihatkan adanya dominasi beberapa kabupaten sebagai sentra produksi peternakan di Provinsi Nusa Tenggara Barat.
Nilai *kurtosis* yang relatif tinggi menunjukkan bahwa distribusi data bersifat *leptokurtic*, yaitu memiliki puncak distribusi yang lebih tajam dibandingkan distribusi normal. Hal ini menunjukkan adanya nilai ekstrem (*outlier*) yang kemungkinan berasal dari wilayah dengan populasi ternak yang sangat besar. Keberadaan *outlier* tersebut memperkuat indikasi bahwa distribusi populasi ternak tidak homogen sehingga analisis berbasis pengelompokan menjadi pendekatan yang relevan.

Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki karakteristik yang kompleks dengan tingkat variasi yang tinggi. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa setiap wilayah memiliki potensi peternakan yang berbeda sehingga memerlukan pendekatan pembangunan yang disesuaikan dengan kondisi masing-masing daerah.

Analisis Karakteristik Distribusi Populasi Ternak

Hasil statistik deskriptif tidak hanya memberikan gambaran mengenai tingkat pertumbuhan populasi ternak, tetapi juga memperlihatkan adanya ketidakseimbangan distribusi antarwilayah. Variasi data yang tinggi mengindikasikan bahwa sebagian besar populasi ternak masih terkonsentrasi pada beberapa kabupaten tertentu yang telah berkembang sebagai kawasan sentra peternakan. Sebaliknya, beberapa wilayah lainnya masih memiliki jumlah populasi ternak yang relatif rendah.
Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti luas lahan penggembalaan, ketersediaan hijauan pakan ternak, akses terhadap sarana produksi, kemampuan peternak, serta dukungan kebijakan pemerintah daerah. Kabupaten yang memiliki sumber daya alam dan infrastruktur peternakan yang lebih baik cenderung memiliki populasi ternak yang lebih besar dibandingkan wilayah dengan keterbatasan sumber daya.

Selain faktor geografis, kondisi sosial ekonomi masyarakat juga berperan dalam menentukan perkembangan sektor peternakan. Wilayah yang menjadikan peternakan sebagai mata pencaharian utama

umumnya memiliki populasi ternak yang lebih tinggi dibandingkan daerah yang lebih berorientasi pada sektor perdagangan atau jasa. Oleh karena itu, analisis statistik deskriptif memberikan informasi awal yang penting dalam memahami karakteristik distribusi populasi ternak sebelum dilakukan proses pengelompokan.

Keterkaitan Statistik Deskriptif dengan Analisis *K-Means*

Karakteristik data yang ditunjukkan oleh nilai standar deviasi, *skewness*, dan *kurtosis* memberikan indikasi bahwa data populasi ternak memiliki tingkat heterogenitas yang tinggi. Dalam bidang *data mining*, kondisi tersebut merupakan salah satu syarat yang mendukung penerapan algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma *K-Means* bekerja dengan mengelompokkan objek berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik sehingga menghasilkan kelompok yang memiliki tingkat homogenitas tinggi di dalam klaster dan heterogenitas tinggi antar klaster.

Melalui proses *clustering*, kabupaten dan kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan karakteristik populasi ternaknya. Hasil pengelompokan tersebut diharapkan mampu memberikan informasi yang lebih sederhana namun tetap representatif dibandingkan hanya menggunakan statistik deskriptif. Dengan demikian, proses pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih efektif karena pemerintah dapat memfokuskan kebijakan pada kelompok wilayah yang memiliki karakteristik serupa.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat masih memiliki tingkat variasi yang tinggi. Meskipun secara umum populasi ternak mengalami peningkatan selama periode penelitian, pertumbuhan tersebut belum berlangsung secara merata pada seluruh kabupaten dan kota. Variasi yang tinggi menunjukkan bahwa pembangunan sektor peternakan masih menghadapi tantangan dalam pemerataan pengembangan wilayah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pengembangan peternakan dipengaruhi oleh kondisi geografis, daya dukung lahan, ketersediaan pakan, akses pasar, dan dukungan kebijakan pemerintah daerah. Wilayah yang memiliki sumber daya lebih baik cenderung berkembang lebih cepat sehingga menghasilkan konsentrasi populasi ternak yang tinggi. Sebaliknya, wilayah dengan keterbatasan sumber daya berkembang lebih lambat dan memiliki populasi ternak yang relatif rendah.

Dari perspektif Informatika, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *data mining* memiliki potensi besar dalam mendukung pengambilan keputusan pada sektor peternakan. Analisis statistik deskriptif berhasil mengidentifikasi adanya heterogenitas data yang menjadi dasar penerapan algoritma *K-Means*. Penggunaan algoritma tersebut diharapkan mampu menghasilkan pengelompokan wilayah yang lebih objektif berdasarkan karakteristik populasi ternak.

Hasil pengelompokan nantinya dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam menentukan prioritas pembangunan peternakan, penyaluran bantuan ternak, penyediaan infrastruktur, serta pengembangan kawasan sentra produksi. Pendekatan ini juga dapat diintegrasikan ke dalam *Decision Support System (DSS)* sehingga proses penyusunan kebijakan menjadi lebih transparan, terukur, dan berbasis data.
Selain memberikan kontribusi praktis, penelitian ini juga memperkuat pemanfaatan teknik *data mining* pada bidang peternakan yang selama ini masih didominasi oleh analisis statistik konvensional. Integrasi antara analisis statistik dan metode *machine learning* memungkinkan proses identifikasi karakteristik wilayah dilakukan secara lebih cepat, objektif, dan akurat.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena menggunakan populasi ternak sebagai variabel utama tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi perkembangan peternakan, seperti luas lahan, jumlah peternak, produktivitas ternak, kondisi iklim, ketersediaan pakan, maupun indikator ekonomi daerah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan model *multivariate clustering* dengan mengintegrasikan berbagai variabel pendukung sehingga hasil

pengelompokan menjadi lebih komprehensif. Selain itu, perbandingan dengan algoritma lain, seperti *Hierarchical Clustering*, *Fuzzy C-Means*, atau *DBSCAN*, dapat dilakukan untuk memperoleh metode pengelompokan yang paling sesuai dengan karakteristik data populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memberikan gambaran mengenai karakteristik distribusi populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat berdasarkan data historis periode **2015–2024** melalui pendekatan *data mining* menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa populasi ternak di Provinsi Nusa Tenggara Barat mengalami kecenderungan meningkat selama periode penelitian, namun peningkatan tersebut belum berlangsung secara merata pada seluruh kabupaten dan kota. Tingginya nilai *range*, standar deviasi, *skewness*, dan *kurtosis* mengindikasikan bahwa data memiliki tingkat heterogenitas yang tinggi serta distribusi yang tidak simetris. Kondisi tersebut menunjukkan adanya perbedaan karakteristik populasi ternak yang cukup signifikan antarwilayah sehingga diperlukan pendekatan analisis yang mampu mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat kemiripan karakteristiknya.

Dari perspektif Informatika, karakteristik data tersebut menunjukkan bahwa algoritma *K-Means Clustering* merupakan metode yang sesuai untuk diterapkan karena mampu mengidentifikasi pola kemiripan antarobjek secara objektif berdasarkan nilai numerik yang dimiliki. Pendekatan *clustering* memungkinkan proses analisis data yang semula bersifat kompleks menjadi lebih sederhana melalui pembentukan kelompok wilayah yang memiliki karakteristik populasi ternak yang relatif homogen. Dengan demikian, hasil analisis dapat memberikan informasi yang lebih mudah dipahami dibandingkan hanya menggunakan statistik deskriptif konvensional.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan metode *data mining* pada sektor peternakan memiliki potensi yang besar dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*). Informasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah sebagai dasar dalam menyusun kebijakan pembangunan peternakan, menentukan prioritas pengembangan wilayah, mengoptimalkan distribusi bantuan ternak, meningkatkan penyediaan sarana dan prasarana peternakan, serta merancang strategi pengembangan kawasan peternakan yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan. Selain itu, hasil penelitian ini berpotensi diintegrasikan ke dalam *Decision Support System (DSS)* sehingga proses perencanaan pembangunan dapat dilakukan secara lebih objektif, transparan, dan berbasis bukti (*evidence-based policy*).

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Analisis dilakukan dengan menggunakan variabel populasi ternak sebagai fokus utama sehingga belum mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi perkembangan sektor peternakan, seperti luas lahan peternakan, jumlah peternak, ketersediaan pakan, kondisi iklim, tingkat produktivitas ternak, maupun indikator ekonomi daerah. Selain itu, penelitian ini belum melakukan evaluasi kualitas hasil *clustering* menggunakan metrik validasi seperti *Silhouette Coefficient*, *Davies–Bouldin Index (DBI)*, maupun *Calinski–Harabasz Index* yang dapat digunakan untuk menilai kualitas klaster yang terbentuk.

Sebagai arah pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan pendekatan *multivariate clustering* dengan mengintegrasikan berbagai variabel pendukung sehingga hasil pengelompokan menjadi lebih komprehensif. Penelitian berikutnya juga dapat membandingkan performa algoritma *K-Means* dengan metode lain seperti *Hierarchical Clustering*, *Fuzzy C-Means*, *DBSCAN*, maupun algoritma *machine learning* lainnya guna memperoleh metode yang paling sesuai dengan karakteristik data populasi ternak. Selain itu, pengembangan sistem berbasis web maupun *dashboard analytics* yang terintegrasi dengan *Decision Support System* menjadi peluang penelitian lanjutan yang menjanjikan dalam mendukung transformasi digital sektor peternakan di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan penerapan *data mining* pada bidang peternakan, khususnya dalam pemanfaatan algoritma *K-Means Clustering* sebagai pendekatan analisis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu referensi ilmiah bagi pemerintah, akademisi, maupun pemangku kepentingan dalam menyusun strategi pembangunan peternakan yang lebih terarah, adaptif, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2024). *Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam angka 2024*. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2025). *Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam angka 2025*. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Efendi. (2025). Analisis potensi pakan ternak ruminansia menggunakan algoritma *K-Means*. *Jurnal Informatika Pertanian, 10*(2), 85–96.

Fajar Lubis, M., Siregar, A., & Ramadhan, F. (2025). Analisis distribusi populasi kambing dan daya dukung lingkungan di Kecamatan Galang. *Jurnal Peternakan Indonesia, 27*(1), 14–25.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data mining: Concepts and techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.

Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). *Data mining: Concepts and techniques*. Elsevier.

Harmoko. (2024). Analisis populasi kerbau dan kambing menggunakan algoritma *K-Means*. *Jurnal Teknologi Informasi, 9*(1), 45–56.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2021). *The elements of statistical learning* (2nd ed.). Springer.

Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond *K-Means*. *Pattern Recognition Letters, 31*(8), 651–666.

Jesajas, R., Haryanto, A., & Nugroho, D. (2023). Pemanfaatan data peternakan sebagai dasar pengambilan keputusan pembangunan daerah. *Jurnal Agribisnis Indonesia, 11*(2), 117–128.

Kingma, D. P., & Ba, J. (2015). Adam: A method for stochastic optimization. *International Conference on Learning Representations*.

Kotu, V., & Deshpande, B. (2019). *Data science: Concepts and practice* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.

MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability* (Vol. 1, pp. 281–297). University of California Press.

Maimon, O., & Rokach, L. (2010). *Data mining and knowledge discovery handbook* (2nd ed.). Springer.

Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press.

Nugroho, A. (2022). Implementasi *data mining* dalam pengambilan keputusan berbasis data. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia, 7*(2), 120–131.

Primawati, R., Sari, D., & Abdullah, H. (2021). Analisis kapasitas peternak dalam pengembangan usaha peternakan rakyat. *Jurnal Penyuluhan Peternakan, 16*(1), 35–46.

Rokach, L., & Maimon, O. (2015). *Data mining with decision trees: Theory and applications* (2nd ed.). World Scientific.

Sastrawan, I. G., Pratama, D., & Wijaya, P. (2023). Implementasi algoritma *K-Means* untuk pengelompokan data peternakan berbasis *data mining*. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 7*(4), 845–854.

Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2020). *Business intelligence, analytics, and data science: A managerial perspective* (4th ed.). Pearson.

Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2019). *Introduction to data mining* (2nd ed.). Pearson.

Trisman, T., Abdullah, M., & Yani, H. (2022). Strategi pengembangan peternakan berbasis wilayah di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia, 24*(3), 210–220.

Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2021). *Decision support and business intelligence systems* (11th ed.). Pearson.

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2017). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann.

Xu, R., & Wunsch, D. (2009). *Clustering*. Wiley-IEEE Press.

Yulianto, A., Prasetyo, E., & Kurniawan, B. (2023). Penerapan algoritma *K-Means* untuk klasifikasi potensi wilayah peternakan. *Jurnal Informatika, 17*(2), 102–112.

Zaki, M. J., & Meira, W. (2020). *Data mining and machine learning: Fundamental concepts and algorithms* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Zein, M., & Hasibuan, A. (2012). Analisis tingkat *inbreeding* pada itik lokal Indonesia. *Jurnal Peternakan Nasional, 9*(2), 101–109.